

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-279913

(43)Date of publication of application : 22.10.1996

(51)Int.Cl.

H04N 1/41

G06T 9/00

H03M 7/30

H04N 1/46

H04N 11/04

(21)Application number : 07-082774

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 07.04.1995

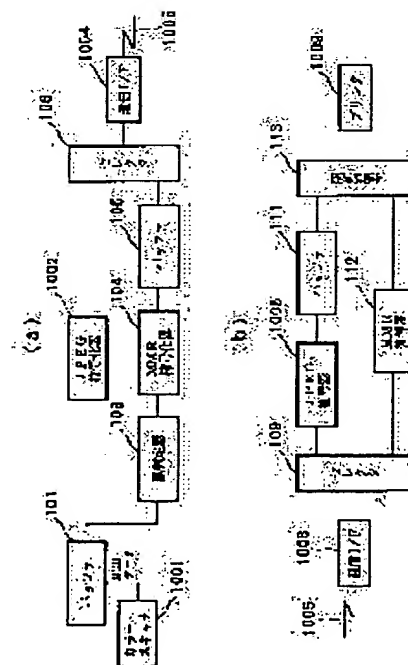
(72)Inventor : KAJIWARA HIROSHI
MAEDA MITSURU

(54) METHOD AND EQUIPMENT FOR PICTURE COMMUNICATION

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a picture excellent in its reproducibility by discriminating a specific picture element and encoding the picture element at the time of transmission, and at the time of reception, correcting a picture in accordance with the information of the specific picture element.

CONSTITUTION: Picture data RGB outputted from a buffer 101 are JPEG encoded by a JPET encoder and the encoded data are transmitted through a selector 106 and an interface 107. In this case, whether each picture element in the picture data is black or not is judged and binary black information defining black as '1' and others as '0' is generated. On the receiving side, a selector 109 inputs received data obtained up to the detection of an EOI marker to a JPEG decoder 1008 and inputs data obtained after detecting the EOI marker to an MMR decoder 112. An output from the decoder 1008 is stored in a buffer 111. Black information decoded by the decoder 112 is transferred to a processor 113, where checks whether the value of black information in each picture element is '1' or not, and when the value is '1', corrects the data of its corresponding picture element position in the buffer 111.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.12.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 12.12.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

This Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-279913

(43) 公開日 平成8年(1996)10月22日

(51) Int. Cl.

識別記号

H04N 1/41

G06T 9/00

H03M 7/30

H04N 1/46

11/04

9382-5K

9185-5C

F I

H04N 1/41

H03M 7/30

H04N 11/04

G06F 15/66

H04N 1/46

C

A

Z

330

A

Z

審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全27頁)

(21) 出願番号

特願平7-82774

(22) 出願日

平成7年(1995)4月7日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 梶原 浩

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 前田 充

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

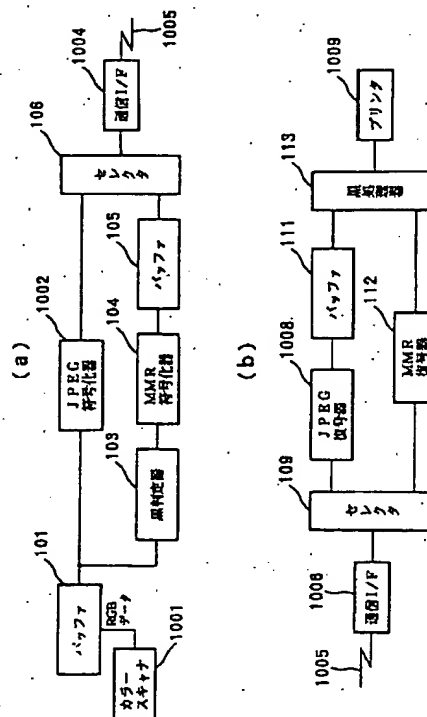
(74) 代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54) 【発明の名称】 画像通信方法及びその装置

(57) 【要約】

【目的】 画像劣化の少ない画像再現性の高いカラー画像通信を行なう。

【構成】 送信側装置において、スキャナから入力したカラー画像データのJ P E G符号化の際に、特定画素、例えば、黒画素の検出を行ない、その検出情報をカラー画像データの符号化とは別にMMR符号化を行なって、2つの符号化データを送信する。受信側ではカラー画像データの復号化処理とともに黒画素検出情報の復号化を行なって、その検出情報に基づいて復号されたカラー画像データの黒画素部分をその輝度値が“0”となるように補正してプリンタに出力する。



信方法。

【請求項 1 5】 前記非可逆符号化は直交変換を用いた符号化であることを特徴とする請求項 1 2 に記載の画像通信方法。

【請求項 1 6】 入力画像から複数の成分を抽出する抽出手段と、

前記複数の成分夫々に対して可逆符号化又は非可逆符号化を行う符号化手段と、

前記入力画像につき、可逆符号化されたデータと非可逆符号化されたデータとが混在するか否かを示すコードを発生する発生手段とを有することを特徴とする画像通信装置。

【請求項 1 7】 前記複数の成分は、多値画像データ及び 2 値画像データを含むことを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像通信装置。

【請求項 1 8】 前記可逆符号化は 2 値画像データの符号化であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像通信装置。

【請求項 1 9】 前記非可逆符号化は直交変換を用いた符号化であることを特徴とする請求項 1 6 に記載の画像通信装置。

【請求項 2 0】 1 ページ内において、可逆符号化された画像データと非可逆符号化された画像データとを混在させて伝送する画像通信方法において、

前記可逆符号化された画像データと前記非可逆符号化された画像データとを所定量毎に交互に伝送することを特徴とする画像通信方法。

【請求項 2 1】 前記可逆符号化は 2 値画像データの符号化であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像通信方法。

【請求項 2 2】 前記非可逆符号化は直交変換を用いた符号化であることを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像通信方法。

【請求項 2 3】 前記所定量は所定のストライプ幅に対応することを特徴とする請求項 2 0 に記載の画像通信方法。

【請求項 2 4】 1 ページ内において、可逆符号化された画像データと非可逆符号化された画像データとを混在させて伝送する画像通信装置において、

前記可逆符号化された画像データと前記非可逆符号化された画像データとを所定量毎に交互に伝送することを特徴とする画像通信装置。

【請求項 2 5】 前記可逆符号化は 2 値画像データの符号化であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像通信装置。

【請求項 2 6】 前記非可逆符号化は直交変換を用いた符号化であることを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像通信装置。

【請求項 2 7】 前記所定量は所定のストライプ幅に対応することを特徴とする請求項 2 4 に記載の画像通信装

置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は画像通信方法及び装置に関し、特に、例えば J P E G 方式などの、直交変換符号化方式を用いた画像通信方法及びその装置に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 従来、自然画像の符号化手法として、その国際標準方式である J P E G 符号化方式に直交変換符号化の一手法である A D C T が採用されるなど、直交変換符号化が主として用いられている。

【 0 0 0 3 】 J P E G 方式は画像を複数の画素からなるブロックに分割して離散コサイン変換 (D C T) を施し、得られた変換係数を量子化し、量子化係数を符号化する方式である。 J P E G 方式は写真等の自然画のようにエッジが少ない画像データには適した符号化として知られている。この方式に関する詳細は「マルチメディア符号化の国際標準」(安田編著、丸善株式会社)等に記載されているので説明は省略する。図 2 5 は J P E G 方式を適用した従来の画像通信装置の構成を示す図である。

図 2 5 において、1 0 0 1 ~ 1 0 0 4 が送信側装置の構成要素であり、1 0 0 5 が通信回線であり、1 0 0 6 ~ 1 0 0 9 が受信側装置の構成要素である。まず送信側装置において、1 0 0 1 は原稿を読みとり、画像データを生成するカラースキャナ、1 0 0 2 は読みとったカラー画像データを J P E G 方式に従って符号化し、コードデータを生成する J P E G 符号化器、1 0 0 3 はコードデータを一時的に格納するバッファ、1 0 0 4 はコードデータを送信する通信インタフェース (I / F) である。一方、受信側装置において、1 0 0 6 はコードデータを受信する通信インタフェース (I / F) 、1 0 0 7 は受信したコードデータを一時的に格納するバッファ、1 0 0 8 は受信したコードデータを J P E G 方式に従って復号化し、画像データを生成する J P E G 復号化器、1 0 0 9 はカラープリンタである。

【 0 0 0 4 】 次に、画像データの符号化、送信、受信、及び、復号化について概説する。

【 0 0 0 5 】 カラースキャナ 1 0 0 1 で読み込まれた画像データは J P E G 符号化器 1 0 0 2 に入力される。 J P E G 符号化器 1 0 0 2 は入力した画像データをブロックに分割し、 D C T を施した後、 D C T 係数を量子化して符号化する。生成されたコードデータはバッファ 1 0 0 3 に格納される。送信側装置は符号化データの送信に先立ち、画像の特性や符号化パラメータが記述されたヘッダを送信する。バッファ 1 0 0 3 に格納されたコードデータは通信回線 1 0 0 5 の通信速度に合わせて通信インタフェース 1 0 0 4 から送信される。

【 0 0 0 6 】 一方、受信側装置では通信回線 1 0 0 5 を介して送信されたコードデータを通信インタフェース 1

レクタである。

【0019】また、図1(b)に於いて、109は受信した符号化データの出力先を切り替えるセクタ、111はJPEG復号器1008で復号されたRGB画像データを蓄積するバッファ、112はMMR符号化データを復号するMMR復号器、113はMMR復号器112で復号された黒情報によりバッファ111のRGB画像データを補正する黒処理器である。

【0020】以上の構成の装置における画像通信動作に
関し、まず、データ送信側の動作について説明する。 10

【0021】バッファ101に蓄積されたRGB画像データがJPEG符号化器1002により符号化され、その符号化データがセクタ106を介して通信インタフェース107によって伝送される。これに並行して黒判定器103は、バッファ101に蓄積された画像データを画素毎に黒であるかどうかを判定し、黒ならば“1”、そうでなければ“0”で表す二値の黒情報を生成する。

【0022】図2は黒判定器103の構成を示すブロック図である。図2において、201は3つの入力(RGBデータ)の最大値を選択し出力するセクタ、202は3つの入力(RGBデータ)の最小値を選択し出力するセクタ、203はセクタ201の出力からセクタ202の出力を減算する減算器、204はセクタ201の出力と閾値(Th1)との比較を行なう比較器、205は減算器203からの出力と閾値(Th2)との比較を行う比較器、206は比較器204、205の出力の論理積を求めるAND回路である。 20

【0023】黒判定器103の動作概要は以下のとおりである。

【0024】バッファ101から取り出された各画素のR、G、Bの各値はセクタ201とセクタ202に
入力される。セクタ201は入力RGBの最大値(MAX)を、一方、セクタ202は入力RGBの最小値(MIN)を出力する。減算器203において、最大値(MAX) - 最小値(MIN)の減算が行われる。

【0025】次に、比較器204では、セクタ201から出力(MAX)を閾値(Th1)と比較し、 $MAX < Th1$ である場合、比較器204は“1”を、 $MAX \geq Th1$ である場合、“0”を出力する。一方、比較器205は減算器203の減算結果($MAX - MIN$)と閾値(Th2)とを比較し、 $(MAX - MIN) < Th2$ である場合、比較器205は“1”を、 $(MAX - MIN) \geq Th2$ である場合、“0”を出力する。最後に、AND回路206は比較器204、205の出力に対し論理積演算を行う。 40

【0026】このように黒判定器103では、R、G、Bの最大値が閾値(Th1)よりも小さく、かつ、最大値と最小値の差が閾値(Th2)より小さい場合を黒と判定し、そうでない場合には黒ではないと判定し、その 50

判定結果(以下、これを黒情報という)を出力している。黒情報の値が“1”である場合には、その画素が黒であることを、一方、“0”である場合には、その画素が黒ではないことを意味する。そして、MMR符号化器104はこの黒情報をMMR符号化し、バッファ105に蓄積する。

【0027】セクタ106はJPEG符号化データのエンドマーカ(以下、これをEOIマーカという)であるEOI(End of Image)の通過を検出すると、入力をバッファ105側に切り替え、バッファ105に蓄えられているMMR符号化データを通信インタフェース107へと送り、その符号化データを通信回線1005に送出する。

【0028】次にデータ受信側の動作について説明する。

【0029】まず、通信インタフェース1006は通信回線1005より符号化データを受信し、セクタ109にこれを転送する。セクタ109は、EOIマーカを検出するまでの受信データをJPEG復号器1008に入力し、EOIマーカの後のデータをMMR復号器112に入力する。JPEG復号器1008は入力されたデータを復号し、バッファ111に蓄積する。MMR復号器112も入力されたデータを復合し、復号された黒情報を黒処理器113に転送する。黒処理器113は画素毎に黒情報の値が“1”であるかどうかを調べ、“1”であればバッファ111内の対応する画素位置のデータを補正する。

【0030】図3は黒処理器113の構成を示すブロック図である。図3において、301~303は各々、黒情報を制御信号として出力を切り替える2入力1出力のセクタである。セクタ301~303は各々、その制御信号の値が“0”であればR、G、Bを出力し、制御信号の値が“1”であれば“0”を出力する。このようにして、黒処理器113のセクタ301~303は、バッファ111から着目画素のRGBデータを入力するとともに、MMR復号器112からの黒情報に従って、その黒情報の値が“0”であれば入力RGBデータをそのまま出力し、一方、黒情報の値が“1”であればRGB成分のすべての値を“0”に置換して出力する。黒処理器113の出力はプリンタ1009に入力されて、記録用紙に受信画像が出力される。

【0031】従って本実施例に従えば、画像送信側において送信画像データの各画素についてその画素が黒画素であるかどうかを判定しその判定結果をMMR符号化してJPEG方式に従って符号化されたデータとともに送出する。一方、画像受信側ではJPEG方式に従って復号化されたRGBデータの各画素が、黒画素であるかどうかをMMR方式に従って復号化されたデータに基づいて判定し、黒画素である場合にはその画素のRGB成分すべてを“0”で置換してプリント出力を行なうので、

【0044】マトリクス生成器701は、バッファ101から必要なデータを取り出すことにより、R、G、B各々について各着目画素を中心とする 3×3 画素の画素値マトリクスを生成する。RGB各成分についての合計3つの生成されたマトリクスは各々、フィルタ処理器702~704に入力される。フィルタ処理器702~704は入力マトリクスに関し、図8に示す様な重み付けフィルタによりフィルタ処理を施し、その絶対値をエッジ量($ED_i: i=1, 3$)として出力する。比較器705~707は各々、エッジ量($ED_i: i=1, 3$)を閾値(Th_3)と比較し、 $ED_i > Th_3$ である場合には“1”を、 $ED_i \leq Th_3$ である場合には“0”を出力する。OR回路708は、比較器705~707の出力の論理和を求め、その結果をエッジ検出器603の検出結果として出力する。

【0045】JBIG符号化器604はこれを入力してJBIG方式に従って符号化し、バッファ105に蓄積する。セクタ106は第1実施例と同様にJPEG方式に従った符号化データのエンドマーカであるEOIの通過を検出すると、入力先をバッファ105に切り替え、バッファ105に蓄積された符号化データが通信インタフェース1004を経て通信回線1005に送出される。

【0046】次にデータ受信側の動作について説明する。

【0047】まず、第1実施例と同様に通信インタフェース1006は通信回線1005より符号化データを受信し、これをセクタ109に入力すると、EOIマーカを検出するまでの受信データはJPEG復号器1008に転送されてJPEG方式に従って復号され、その復号化データがバッファ111に格納される。一方、EOIマーカの後のデータはJBIG復号器612に転送される。

【0048】JBIG復号器612はその転送されたデータを復号し、復号化されたエッジ情報をエッジ強調器613に転送する。エッジ強調器613は画素毎にエッジ情報の値が“1”であるかどうかを調べ、その値が“1”であればバッファ111内の対応する画素位置のデータに対しエッジ強調処理を施す。

【0049】図9はエッジ強調器613の構成を示すブロック図である。図9において、901は 3×3 画素のマトリクスを生成するマトリクス生成器、902~904はマトリクス生成器901で生成されたマトリクスに対しフィルタ処理を行うフィルタ処理器、905~907はエッジ情報を制御信号としてフィルタ処理器902~904の出力、或いは、復号されたRGBのいずれかを選択し出力するセクタである。

【0050】マトリクス生成器901はバッファ111から必要なデータを取り出すことにより、復号されたR、G、B各々について着目画素を中心とする 3×3 の

画素値マトリクスを生成する。RGB各成分について生成された合計3つのマトリクスは各々、フィルタ処理器902~904に送られる。フィルタ処理器902~904はそれぞれ、入力マトリクスに関し、図10に示す様な重み付けフィルタによりフィルタ処理を施し、その結果をセクタ905~907に出力する。セクタ905~907はエッジ情報を制御信号とし、エッジ情報の値が“1”の場合にはフィルタ処理器902~904からのデータを選択して出力し、そうでない場合には着目画素のR、G、Bの画素値をそのまま出力する。

【0051】従って本実施例に従えば、画像送信側において送信画像データの各画素についてその画素がエッジであるかどうかを判定しその判定結果をJBIG方式に従って符号化してJPEG方式に従って符号化されたデータとともに送出する。一方、画像受信側ではJPEG方式に従って復号化されたRGBデータの各画素が、エッジであるかどうかをJBIG方式に従って復号化されたエッジ情報に基づいて判定し、その画素がエッジである場合にはその画素の周辺画素(3×3 画素)の値を考慮して重み付けがなされた値でRGB成分を置換してプリント出力を行なうので、エッジの再現性に優れた画像送信及び受信をすることができる。

【0052】なお第1~3実施例では、黒画素判定やエッジ判定情報の符号化方式として、MMR符号化とJBIG符号化を例に取ったが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、MH符号やチェーン符号など他の符号化方式に従うものであっても勿論かまわない。同様に、黒画素判定の方法やエッジ判定の方法についても第1~3実施例で説明されたものに本発明が限定されるものではないことは言うまでもない。例えば、エッジ判定において、周囲の画素の状態によって補正を加える手段、例えば、孤立点除去やかすれ補正を処理を施す手段を付け加えることも容易に考え得る。

【0053】また、黒画素判定情報やエッジ判定情報の伝送は符号化データの伝送後に行っているが、本発明はこのようなデータの伝送順序に限定されるものではなく、例えば、上記の情報を符号化データの送出前に送信しても良いし、ある分割単位で符号化データと交互に送信しても良い。

【0054】〔第4実施例〕図11~図12は本発明の第4実施例に従う画像通信装置の構成を示すブロック図である。図11が送信側装置の構成を、図12が受信側装置の構成を示す。しかしながら、1つの装置が図11と図12の両方の構成を備えた送受信可能な装置であっても良いことは言うまでもない。また、従来例や前述の実施例と同じ構成要素には同じ装置参照番号を付し、ここでの説明は省略する。

【0055】図11に於いて、1102はカラー原稿から黒エッジの位置を抽出する黒エッジ抽出部、1103は抽出された黒エッジの位置を符号化して、黒エッジ情

10

20

30

40

50

カラー画像データは黒エッジ除去部1106に入力され、黒エッジ情報に基づいて、RGBカラー画像データから黒エッジの画素のデータを除去し、黒エッジの画素の周囲の画素の情報からそのデータ値を補完して黒エッジの画素値を置き換える。

【0066】図14は黒エッジ除去部1106の構成を示すブロック図である。図14において、1150～1152はカラー画像データの各画素のR、G、Bのデータを格納するラッチ、1153～1155は1ライン分のデータを格納するFIFOメモリ、1156～1158は2つの入力の和をとり2で割って平均値を求める平均器、1159～1161は入力される黒エッジ情報に従って、その値が“1”であれば、ラッチ1150～1152の出力を、“0”であれば平均器1156～1158の出力を選択するセクタ、1162～1164は各々、セクタ1159～1161各々の出力を格納するラッチである。

【0067】まず、RGBカラー画像データのうち、R成分についての処理を述べる。

【0068】バッファ101から入力されたR成分画像データは、ラッチ1150でラッチされ、ラッチ1150の出力はセクタ1159に入力され、セクタ1159の出力はラッチ1162でラッチされる。ラッチ1162の出力はFIFOメモリ1153に入力される。ここで、ラッチ1150の画素データを注目画素とすると、ラッチ1162には同ラインの1画素前の画素データが格納されているので、FIFOメモリ1153の出力は1ライン前の同じ位置の画素データである。従って、平均器1156ではこれら2つの出力（注目画素と同ラインの1画素前の画素と、注目画素の1ライン前のラインで注目画素と同じ位置の画素）の平均値が求められる。

【0069】セクタ1159は、注目画素が黒エッジ画素であった場合、即ち、黒エッジ情報の値が“1”である場合、平均器1156の出力が選択され、ラッチ1162に格納される。これに対して、黒エッジ情報の値が“0”であればラッチ1150の画素データを選択して、その出力をラッチ1162に格納する。その後、その出力はJPEG符号化器1002に出力される。このようにして、黒エッジ画素の値が周囲の画素値で補間されて出力される。

【0070】G成分画像データについてはラッチ1151、セクタ1160、ラッチ1163、FIFOメモリ1154、平均器1157によって、B成分画像データについてはラッチ1152、セクタ1161、ラッチ1164、FIFOメモリ1155、平均器1158によって、同様に処理される。

【0071】以上のようにして黒エッジ除去部1106で処理された画像データは、JPEG符号化器1002に入力され、その入力画像データをブロックに分割し、

DCTを施した後、DCT係数を量子化して符号化する。符号化されたカラー画像データはバッファ1108に格納される。

【0072】さて、ヘッダ生成器1116は、符号化されたデータの送信に先立ち、ヘッダデータを生成する。

【0073】図15は送信符号化データの構成を示すブロック図である。図15(a)に示すようにJPEG方式に従う符号化データとMMR方式に従う符号化データとが混在する場合、ヘッダ部は、符号化データの先頭を一義的に表すスタートコードと、符号化データがJPEG方式に従う符号化データとMMR方式に従う符号化データとが混在する旨を表すフラグと、MMR方式に従う符号化データのストライプの幅を表すストライプ幅（走査ラインのライン数に対応する）とを含み、JPEG方式で定義されるJPEGヘッダがこれに続く。ここで、スタートコードは、続く符号化データに含まれない一義的な符号である。また、フラグは続く符号化データがJPEG方式とMMR方式との混在データであるか、或いは、JPEG方式に従う符号化データであるかを表し、混在データである時にその値は“1”、JPEG方式に従う符号化データの時にその値は“0”となる。ストライプ幅は、1ストライプを構成するライン数を整数を表す。ここで、ストライプ幅は、例えば、受信側のプリンタが所定のバンド幅で印字を行うタイプのものであれば、そのバンド幅の整数倍とする。JPEGヘッダに関しては、従来例で示した参考文献に詳細が記載されているので、ここではその説明は省略する。

【0074】一方、図15(b)は、JPEG方式に従う符号化データのみで送信符号化データが構成される場合のデータ構成を示す図である。この場合、ヘッダ部にはストライプ幅は含まれず、フラグの値は“0”となる。このようなデータ構成は、黒エッジ抽出部1102、黒エッジ除去部1106の動作を停止させ、セクタ106の入力をバッファ1108の出力側に固定することで得られる。

【0075】以上の構成をもつヘッダデータが、ヘッダ生成器1116で生成されると、符号化データを送信し始める前に、通信インタフェース1004を介して通信回線1005に出力される。

【0076】さて、1ストライプ分の符号化されたカラー画像データがバッファ1108に、このカラー画像データに対応する符号化された黒エッジ情報がバッファ105に格納された後、セクタ106は、最初に、バッファ1108の符号化されたカラー画像データをバッファ1108から入力して、通信インタフェース1004に出力する。1ストライプ分の符号化されたカラー画像データを通信インタフェース1004から送信し終えた後、セクタ106はデータ入力先を切り替えてバッファ105から符号化された黒エッジ情報を入力して、通信インタフェース1004に出力する。このようにし

である。図16が送信側装置の構成を、図17が受信側装置の構成を示す。しかしながら、1つの装置が図16と図17の両方の構成を備えた送受信可能な装置であっても良いことは言うまでもない。また、従来例や前述の実施例と同じ構成要素には同じ装置参照番号を付し、ここの説明は省略する。

【0089】図16に於いて、1202は画像原稿1枚分のカラー画像データを格納するフレームメモリ、1203はカラー原稿から黒画素を抽出する黒画素抽出部、1204は画像原稿1枚分の黒画素データを格納するバッファ、1207は黒画素情報に基づいて黒画素情報を除去する黒画素除去部、1213は符号化画像データや黒画素情報に関するヘッダ情報を生成するヘッダ生成器である。

【0090】また図17において、1255は再生されたカラー画像データを格納するフレームメモリ、1257は再生された黒画素情報を格納しておくフレームメモリ、1258はフレームメモリ1255、1257を制御し、同一位置の画素情報を読み出すことを可能にするアドレスカウンタ、1259はセレクタで構成された黒処理器、1260は多値カラー画像データをプリントするカラー多値プリンタ、1261は符号化画像データや黒画素に関するヘッダ情報を解析するヘッダ解析器である。

【0091】以上の構成の装置における画像通信動作に関し、まず、データ送信側の動作について説明する。なお、黒画素情報は、前述の実施例で説明した黒情報と同じように、各画素について1ビットで表現し、黒画素と判定された画素に対応するビットの値を“1”、そうでない画素に対応するビットの値を“0”とする。そして、読み込む画像原稿1枚に関する黒画素情報を各画素位置に対応させてビットプレーンで表現することにする。

【0092】カラスキャナ1001で読み込まれたカラー画像データはフレームメモリ1202に格納される。画像原稿1枚分のカラー画像が格納された後、これらのRGBカラー画像データはカラスキャナ1001の主走査方向順、副走査方向（ラスト方向）順に、黒画素抽出部1203に入力され、その入力RGBカラー画像データから黒画素を抽出する。

【0093】図18は本実施例に従う黒画素抽出部1203の構成を示すブロック図である。図18において、1220～1222は各々、RGB各成分の内の2成分を入力してその絶対差分値（ABDF）を算出する絶対値差分器、1223は絶対値差分器1220～1222からの3つの出力のうち最大値（MAX0）を求める最大値算出器、1224はRGB各成分の入力値のうち最大値（MAX1）を求める最大値算出器、1225は最大値算出器1223からの出力（MAX0）と閾値（Th6）とを比較する比較器、1226は最大値算出器1

224からの出力（MAX1）と閾値（Th7）とを比較する比較器、1227は比較器1225と1226との論理積を求めるAND回路である。

【0094】ここで、比較器1225の出力は、 $MAX0 < Th6$ なら“1”となり、 $MAX0 \geq Th6$ なら“0”となる。また、比較器1226の出力は、 $MAX1 < Th7$ なら“1”となり、 $MAX1 \geq Th7$ なら“0”となる。

【0095】以上の構成の黒画素抽出部1203において、入力RGBカラー画像データの各成分は図18に示すように絶対差分器1220～1222に入力される。

即ち、絶対値差分器1220にはR成分画像データ（R）とG成分画像データ（G）が、絶対値差分器1221にはG成分画像データ（G）とB成分画像データ（B）が、絶対値差分器1222にはB成分画像データ（B）とR成分画像データ（R）が入力される。絶対値差分器1220～1222の出力、即ち、 $|R-G|$ 、 $|G-B|$ 、 $|B-R|$ は、最大値算出器1223に入力され、その最大値（MAX0）が選択される。一方、RGBカラー画像データの各色成分は最大値算出器224に入力され、その最大値（MAX1）が出力される。

【0096】そして、絶対値差分の最大値（MAX0）は比較器1225に入力され、閾値（Th6）と比較される。一方、画像データの最大値（MAX1）は比較器1226に入力され、閾値（Th7）と比較される。それぞれの比較結果はAND回路1227に入力されて、その論理積を求められ、その論理演算の結果（黒画素情報）はフレームメモリ1204に格納される。

【0097】さて、画像原稿の全面にわたって黒画素抽出が終了すると、黒画素除去部1207で以下に示す処理を実行して黒画素除去を行う。

【0098】フレームメモリ1202と1204から同期して、所定ブロックごとに主走査方向、及び、副走査方向に、画素の情報を読み出す。ここで、該当する画素が黒画素でなければ、フレームメモリ1202から読みだしたRGB画像データをそのままJPEG符号化器1002に出力する。これに対して、該当する画素が黒画素であった場合、周囲画素のRGBデータその画素の値を補間する。

【0099】図19は黒画素とその周囲の画素との関係を示す図である。図19において、各枠目は1画素を示し、太枠で囲まれた領域内の画素が黒画素であり、その他が黒画素でないとし、画素Xを処理の対象画素とする。この補間処理は、以下のような手順で実行される。

（1）まず、画素Xから副走査方向に関し負の方向で最近距離の黒画素でない画素を探索する。図19の場合は画素Aである。画素Xと画素Aとの距離をa、画素Aの画素値をPaとする。

（2）同様にして画素Xから副走査走査に関し正の方向で最近距離の黒画素でない画素を探索する。図19の

ウンタ 1 2 5 8 の指示に従って、フレームメモリ 1 2 5 5 から RGB カラー画像データが、フレームメモリ 1 2 5 7 から黒画素情報が順に読み出されて、黒処理部 1 2 5 9 に入力される。黒処理部 1 2 5 9 では黒画素情報の値が“0”であれば、入力 RGB カラー画像データをそのまま、黒画素情報の値が“1”であれば、RGB 各成分の値を“0”に置換してカラー多値プリンタ 1 2 6 0 に出力する。カラー多値プリンタ 1 2 6 0 ではこのデータに基づいてプリント処理が実行される。

【0 1 1 3】次にフラグの値が“0”であった場合（受信データは J P E G 符号化データのみ）の復号化処理について述べる。

【0 1 1 4】この場合、入力 J P E G 符号化データは通信インタフェース 1 0 0 6、バッファ 1 1 1 9、セレクタ 1 0 9 を経て、J P E G 復号器 1 0 0 8 に入力され、カラー画像データが再生される。再生されたカラー画像データはフレームメモリ 1 2 5 5 を介して黒処理部 1 2 5 9 の内部処理をバイパスしてカラー多値プリンタ 1 2 6 0 に入力されて、プリント出力される。

【0 1 1 5】従って本実施例に従えば、送信側装置において、黒画素判定を行なって黒画素の抽出を行い、黒画素と判定された画素値はその周辺の画素値で補間した後、J P E G 方式に従って符号化して送出するとともに、黒画素の情報は別に J B I G 方式に従って符号化して送出する。一方、受信側装置では J P E G 方式に従って符号化されたデータと J B I G 方式に従って符号化されたデータとを別々に夫々の方式に従って復号化し、黒画素と判定された画素については再生 RGB カラー画像データの各成分の値を“0”とし、これ以外の画素については再生 RGB カラー画像データをそのまま多値カラープリンタに出力することができる。これによって、黒画素の再現性に優れた画像送受信と画像出力をすることができる。

【0 1 1 6】〔第 6 実施例〕図 2 1 ~ 図 2 2 は本発明の第 6 実施例に従う画像通信装置の構成を示すブロック図である。図 2 1 が送信側装置の構成を、図 2 2 が受信側装置の構成を示す。しかしながら、1 つの装置が図 2 1 と図 2 2 の両方の構成を備えた送受信可能な装置であっても良いことは言うまでもない。また、従来例や前述の実施例と同じ構成要素には同じ装置参照番号を付し、こ

こでの説明は省略する。

【0 1 1 7】図 2 1 に於いて、1 3 0 0 はカラー原稿から無彩色画素を抽出しその画素が無彩色画素かどうか判定情報と無彩色画素値とを出力する無彩色画素抽出部、1 3 0 1 は画像原稿 1 枚分の無彩色画素判定情報を格納するフレームメモリ、1 3 0 2 は画像原稿 1 枚分の無彩色画素値を格納するフレームメモリ、1 3 0 3 は抽出された無彩色画素判定情報と無彩色画素値とを符号化する無彩色画素情報符号化器、1 3 0 4 は無彩色画素判定情報に基づいて無彩色画素を除去し、その画素を周辺の画

素値で補間する無彩色画素除去部である。

【0 1 1 8】また図 2 2 において、1 3 5 0 は無彩色画素判定情報と無彩色画素値を復号再生する無彩色画素情報復号化器、1 3 5 2 は再生された無彩色画素値を格納するフレームメモリ、1 3 5 3 は再生された無彩色画素判定を格納するフレームメモリ、1 3 5 1 はフレームメモリ 1 2 5 5、1 3 5 2、1 3 5 3 を制御し、同一位置の画素情報を読み出すことを可能にするアドレスカウンタ、1 3 5 4 は再生された RGB 画像データの無彩色画素部分を再生された無彩色画素判定情報と無彩色画素値とに基づいて、その画素値を無彩色画素値で置換する無彩色画素処理器である。

【0 1 1 9】以上の構成の装置における画像通信動作に関し、まず、データ送信側の動作について説明する。なお、無彩色画素判定情報は、前述の実施例で説明した黒情報と同じように、各画素について 1 ビットで表現し、無彩色画素と判定された画素に対応するビットの値を“1”、そうでない画素に対応するビットの値を“0”とする。そして、読み込む画像原稿 1 枚に関する無彩色画素判定情報を各画素位置に対応させてビットプレーンで表現することにする。また、以下の説明では本実施例に特徴的な部分のみについて説明し、前述の実施例と同様の動作については省略する。

【0 1 2 0】まず、カラーキャナ 1 0 0 1 によって読み込まれフレームメモリ 1 2 0 2 に格納された画像原稿 1 枚分の RGB カラー画像データが無彩色画素抽出部 1 3 0 0 に入力され、その入力 RGB のカラー画像データから無彩色画素判定情報と無彩色画素値とが抽出される。

【0 1 2 1】図 2 3 は本実施例に従う無彩色画素抽出部 1 3 0 0 の構成を示すブロック図である。図 2 3 において、1 3 1 5 は入力 RGB 各成分の値の平均値を求める平均器である。また、比較器 1 2 2 5 は、最大値算出器 1 2 2 3 の出力 (MAX 0) と閾値 (Th 8) とを比較し、 $MAX 0 < Th 8$ であるなら“1” (無彩色) を、 $MAX 0 \geq Th 8$ であるなら“0” (有彩色) を出力する。

【0 1 2 2】以上のような構成の無彩色画素抽出部 1 3 0 0 において、RGB カラー画像データは図 2 3 に示すように絶対差分器 1 2 2 0 ~ 1 2 2 2 に入力され、絶対値差分器 1 2 2 0 ~ 1 2 2 2 各々で、 $|R - G|$ 、 $|G - B|$ 、 $|B - R|$ の値が求められる。最大値算出器 1 2 2 3 はこれらの値を入力して、その最大値 (MAX 0) を選択する。その値 (MAX 0) は比較器 1 2 2 5 に入力され、閾値 (Th 8) と比較される。そして、この比較結果が無彩色画素判定情報としてフレームメモリ 1 3 0 1 に出力される。一方、RGB カラー画像データの各色成分は平均器 1 3 1 5 に入力され、その平均値が算出される。この平均値は無彩色画素値としてフレームメモリ 1 3 0 2 に格納される。

例と同様に、バッファ 1119、セクタ 109 を経て J P E G 復号化器 1008 に入力されて J P E G 方式に従う復号化が実施され、R G B カラー画像データが再生され、その R G B カラー画像データがフレームメモリ 1255 に格納される。

【0137】 J P E G 復号化器 1008 が画像原稿 1 枚分のカラー画像を再生した後、即ち、E O I マーカコードを J P E G 復号化器 1008 が検出すると、セクタ 109 はデータ出力先として無彩色画素情報復号化器 1350 を選択して、符号化された無彩色画素情報を無彩色画素情報復号化器 1350 に出力する。無彩色画素情報復号化器 1350 では、無彩色画素判定情報に対応するハフマン符号が復号され、有彩色画素のラン長が求められる。続いて、差分値が復号され、前の無彩色画素値と加算を行い、無彩色画素値を再生する。また、フレームメモリ 1352 の復号化されたラン長に従って求められたアドレスに、無彩色画素の判定情報を記録する。同時に、フレームメモリ 1353 の対応アドレスには無彩色画素値が格納される。

【0138】 以上のようにして無彩色画素情報が復号されると、画素クロック（不図示）とアドレスカウンタ 1351 の指示に従って、フレームメモリ 1255 から R G B カラー画像データが、フレームメモリ 1352 から無彩色画素判定情報が、フレームメモリ 1353 から無彩色画素値が順に読み出され、無彩色画素処理器 1354 に入力される。無彩色画素処理器 1354 は無彩色画素判定情報の値が“0”であれば、入力 R G B カラー画像データをそのまま、一方、無彩色画素判定情報が

“1”であれば、その画素の R G B カラー画像データは無彩色画素値で置換さされて、カラー多値プリンタ 1260 に出力されてプリントされる。

【0139】 次にフラグの値が“0”であった場合（受信データは J P E G 符号化データのみ）の復号化処理について述べる。

【0140】 この場合、入力 J P E G 符号化データは通信インタフェース 1006、バッファ 1119、セクタ 109 を経て、J P E G 復号器 1008 に入力され、カラー画像データが再生される。再生されたカラー画像データはフレームメモリ 1255 を介して無彩色処理器 1354 の内部処理をバイパスしてカラー多値プリンタ 1260 に入力されて、プリント出力される。

【0141】 従って本実施例に従えば、送信側装置において、無彩色画素判定によって無彩色画素と判定された画素値はその周辺の画素値で補間した後、J P E G 方式に従って符号化して送出するとともに、無彩色画素情報（判定情報と無彩色画素値）は別に J P E G 方式に準じた符号化が施して、その符号化データを送出する。一方、受信側装置では符号化されたカラー画像データと符号化された無彩色画素情報とを別々に符号化時と同じ方式に従って復号化し、無彩色画素と判定された画素につ

いては再生 R G B カラー画像データの各成分の値を無彩色画素値で置換し、これ以外の画素については再生 R G B カラー画像データをそのまま多値カラープリンタに出力することができる。これによって、無彩色画素の再現性に優れた画像送受信と画像出力をすることができる。

【0142】 なお、以上の実施例では、カラー画像の符号化方式として J P E G 方式を用いたが本発明はこれに限定されるものではない。例えば、アダマール変換を用いたり、符号化としてベクトル量子化を用いる方式であってもかまわない。同様に黒（無彩色）情報の符号化についても以上の実施例で説明したものには本発明は限定されるものではない。例えば、M H 方式等を採用してもかまわないし、濃度情報については D P C M 方式等を採用して得てもかまわない。

【0143】 また、黒（無彩色）情報としてエッジ情報や濃度情報を用いたが本発明はこれに限定されるものではない。例えば、エッジの抽出は 5 × 5 画素のラプラシアンを求める方法でもよい。さらに、黒画素の判定方法についても以上の実施例で説明したものに本発明は限定されるものではなく、例えば、Y U V 各成分を閾値と比較したり、或いは、黒らしさを評価する量を別に定義してこれを用いてもかまわない。さらにまた、黒（無彩色）画素除去の方法についても周囲の画素の参照して補間値を生成するという以上の実施例で説明したものに本発明は限定されるものではなく、例えば、直前の画素を単純に複写する簡易な方法でも良いし、或いは、背景色の代表値で置換するだけでも勿論かまわない。

【0144】 さらにまた以上の実施例で受信復号データの出力装置はプリンタとしたが本発明はこれによって限定されるものではなく、例えば、ハードディスクなどの記憶装置に蓄積したり、さらに別の装置に伝送したりしても勿論かまわない。同様にプリンタ装置についても、以上の実施例で言及したカラー多値プリンタ以外にも、2 値化処理機能を有したカラー 2 値プリンタを用いても良いことは言うまでもない。

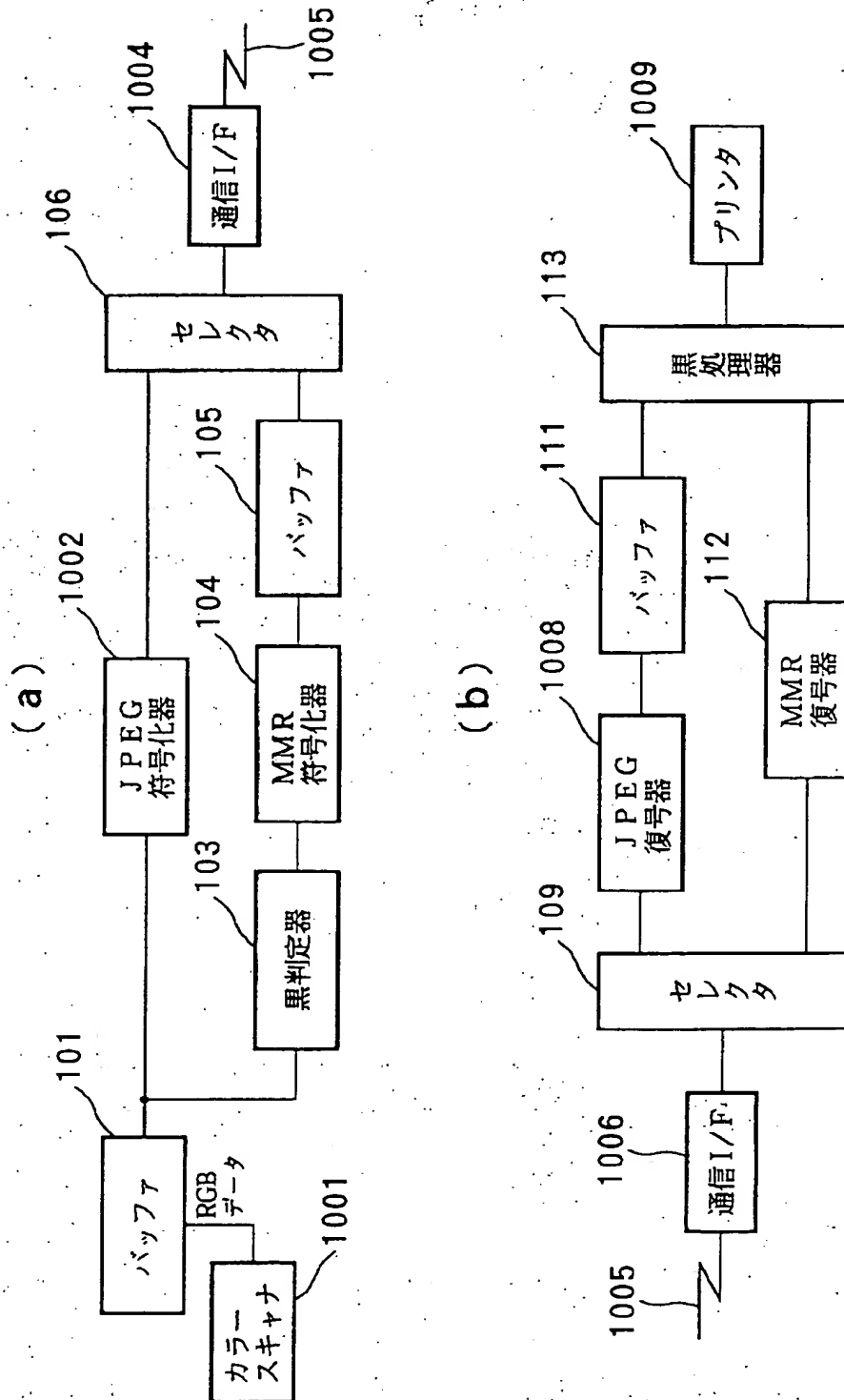
【0145】 なお、多値から 2 値への 2 値化変換処理を行なってカラー 2 値プリンタに画像データを出力する場合においては、黒（K）信号がその変換処理で得られた場合には、黒情報と黒（K）信号の論理和をとり、他のカラー画像データ（Y、M、C）については各色成分の値が“1”で黒情報が“0”の場合のみ、その Y M C の出力値が“1”となるように構成すれば良い。また、可逆符号化の例としては、所謂、J B I G 方式、MMR 方式を用いたが、M H 方式など他の可逆符号化方式であっても良い。また、非可逆符号化の例としては、所謂、J P E G 方式を用いたが、直交変換を用いたベクトル量子化方式など他の非可逆符号化方式であっても良い。さらに、可逆符号化を行う対象は黒色画像データに限らず、他の色のデータであっても良い。

【0146】 尚、本発明は、複数の機器から構成される

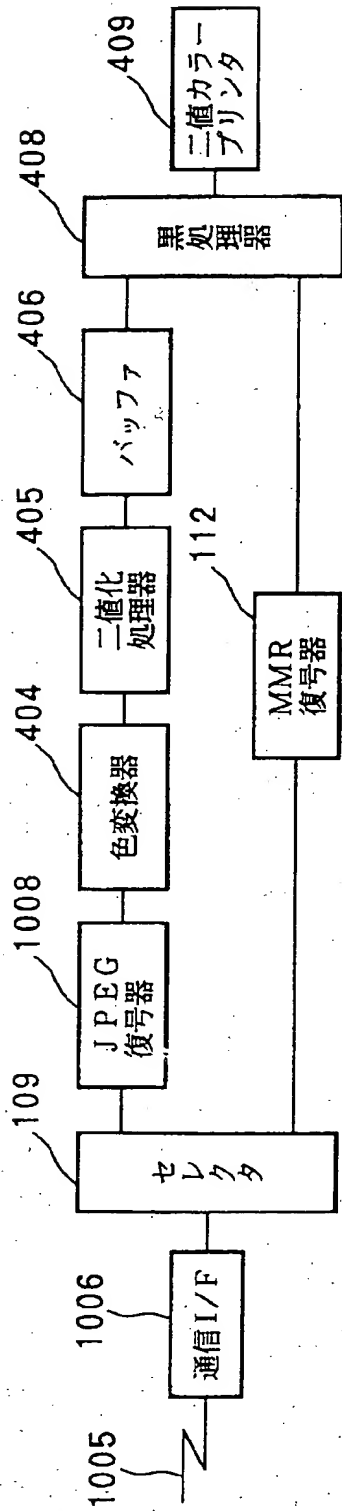
1302, 1352, 1353 フレームメモリ
 1203 黒画素抽出部
 1207 黒画素除去部
 1258, 1351 アドレスカウンタ
 1260 カラー多値プリンタ

1300 無彩色画素抽出部
 1303 無彩色画素情報符号化器
 1304 無彩色画素除去部
 1350 無彩色情報復号化器
 1354 無彩色処理器

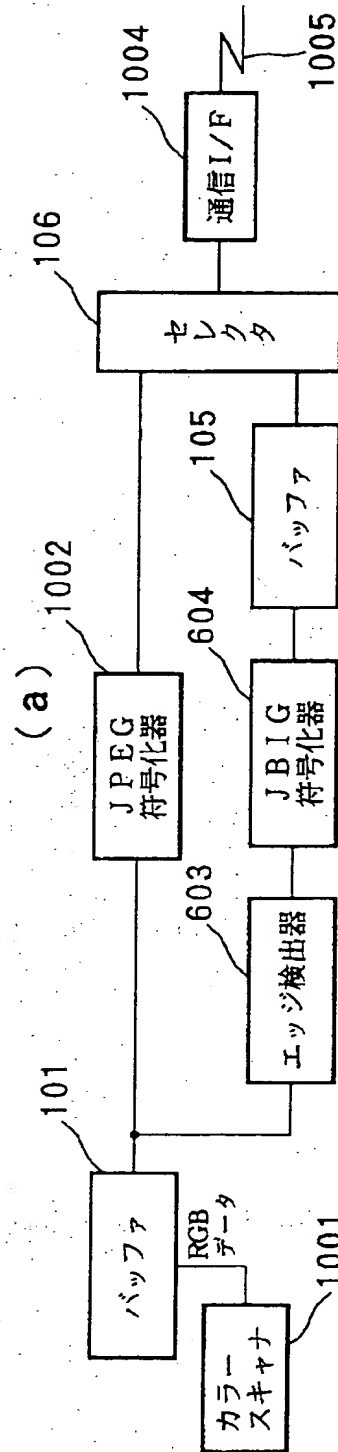
【図 1】



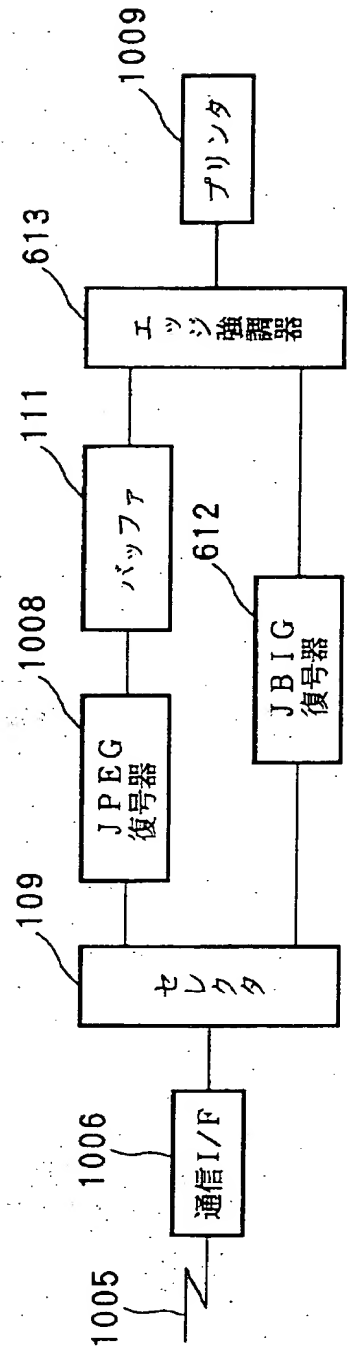
【図 4】



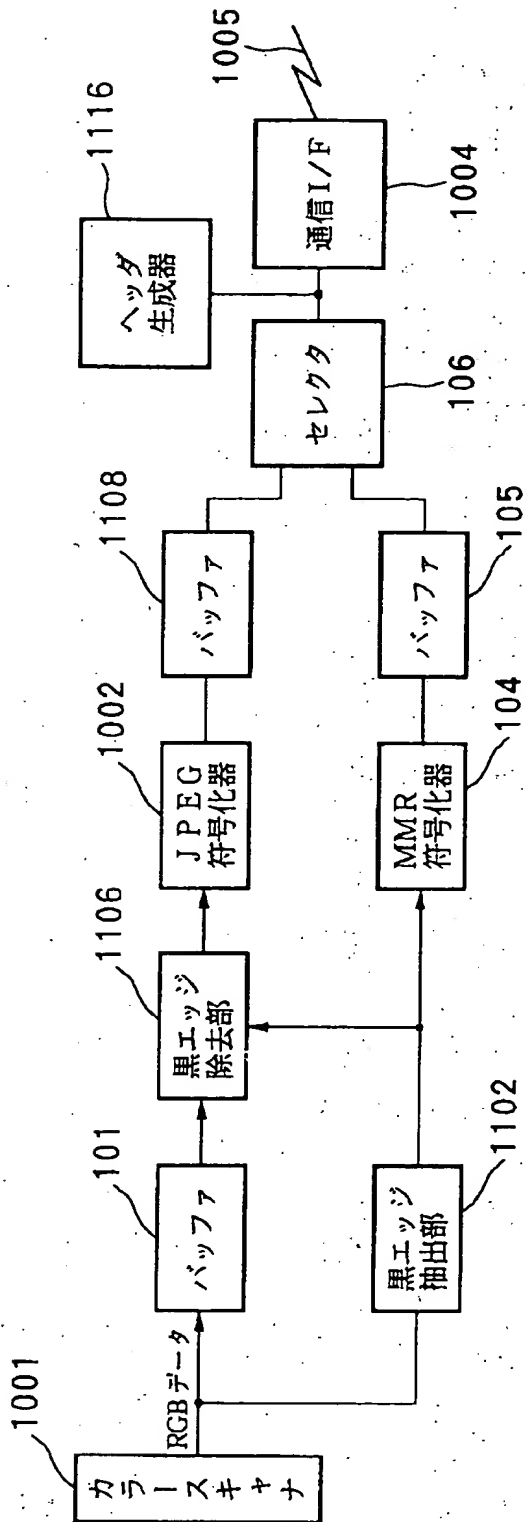
【図 6】



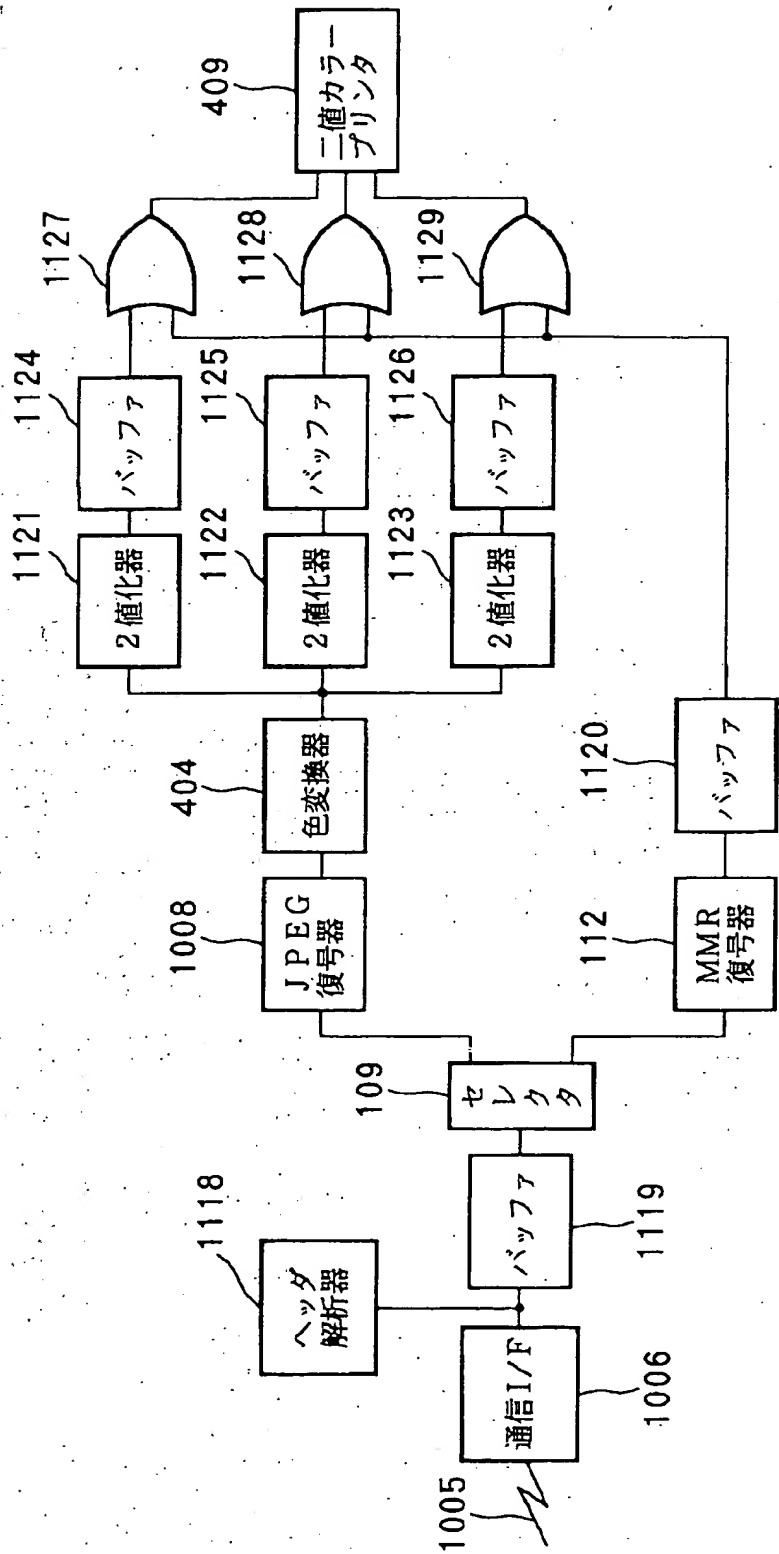
(b)



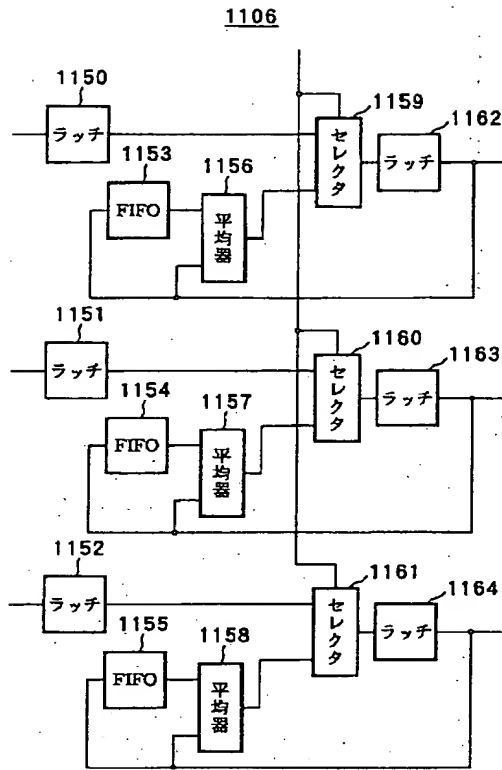
【図11】



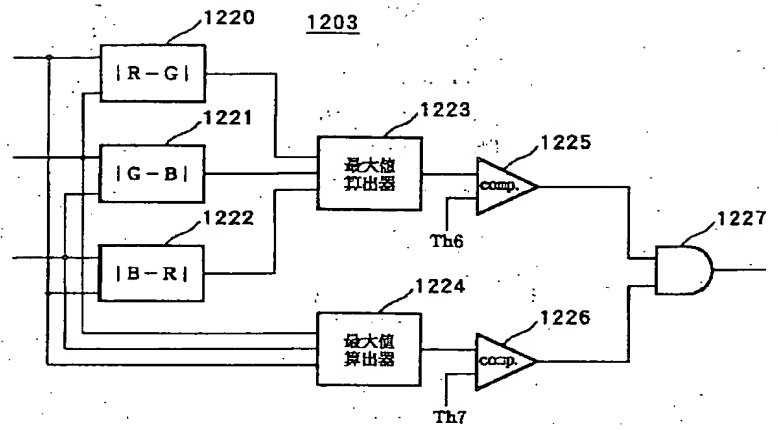
【図12】



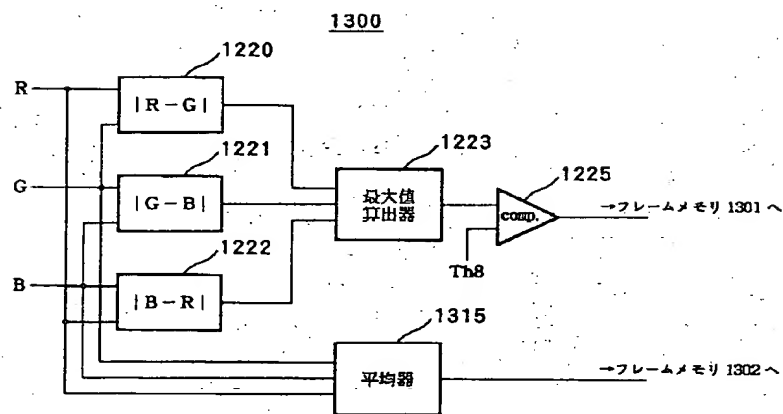
【図 1 4】



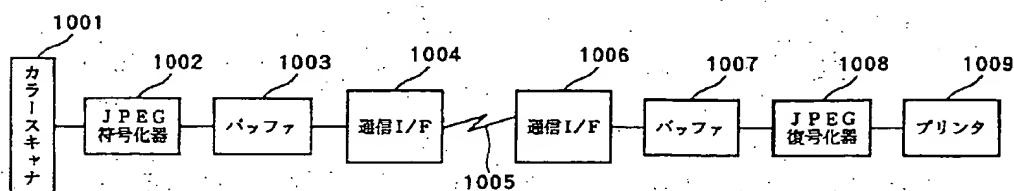
【図 1 8】



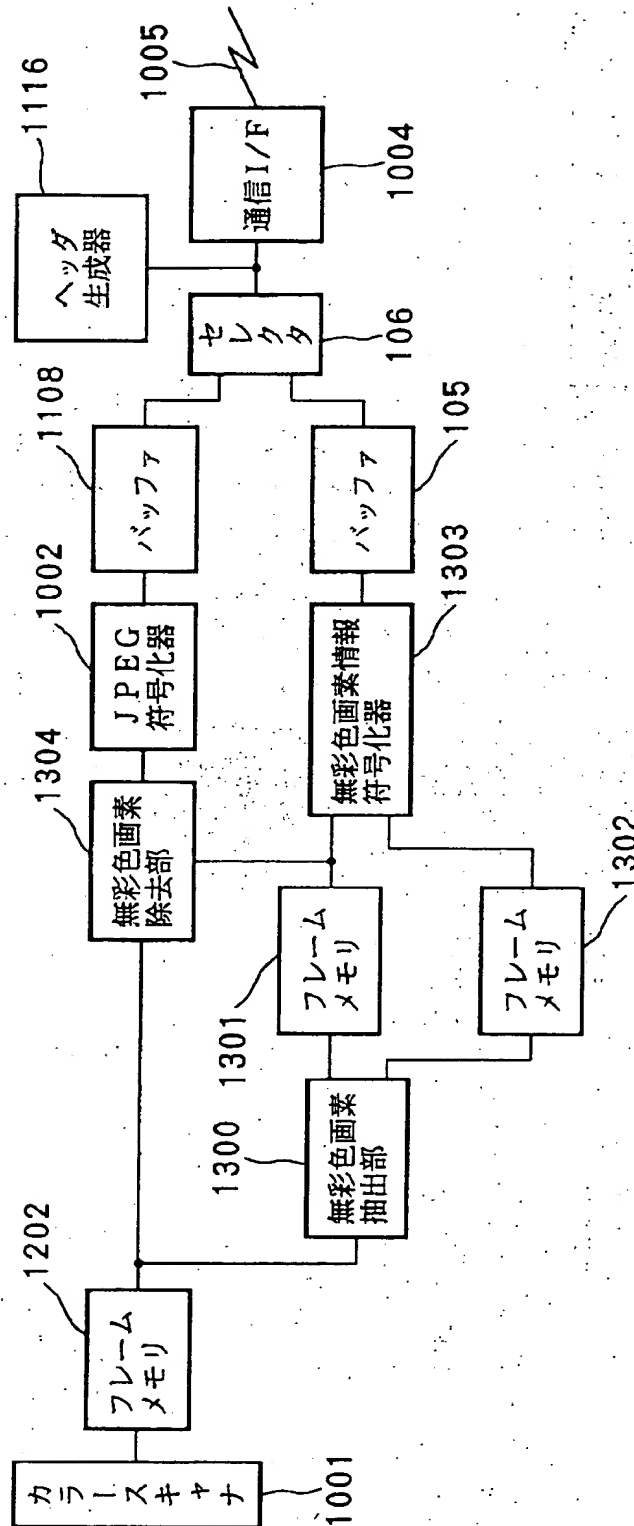
【図 2 3】



【図 2 5】



【図 2 1】



【図 2 4】

